

## ARRAY WAVEGUIDE DIFFRACTION GRATING TYPE OPTICAL MULTIPLEXER DEMULTIPLEXER

Patent Number: JP7230012  
Publication date: 1995-08-29  
Inventor(s): ARAI HIDEAKI; others: 01  
Applicant(s): HITACHI CABLE LTD  
Requested Patent: ☐ JP7230012  
Application: JP19940040645  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G02B6/12  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:**To provide the array waveguide diffraction grating type optical multiplexer demultiplexer which has no polarization dependency.

**CONSTITUTION:**The array waveguide diffraction grating type optical multiplexer demultiplexer consists of plural three-dimensional optical waveguides 1 which constitute an incidence part 8, plural three-dimensional optical waveguides 3 which constitute a projection part 9, a slab type optical waveguide 3 which is connected to the three-dimensional optical waveguides 1 of the incidence part 8, a slab type optical waveguide 4 which is connected to the three-dimensional optical waveguides 2 of the projection part 9, and plural three-dimensional optical waveguides 5 which connect the two slab type optical waveguides 3 and 4; and the sectional shape of the core of the three-dimensional optical waveguide 5 connecting the two slab type optical waveguides 3 and 4 is varied. Further, the core width of the three-dimensional optical waveguide 5 is made large on one side of the mid-point of the three-dimensional optical waveguide 5 connecting the two slab type optical waveguides 3 and 4 and small on the other side (longitudinally long core section).

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-230012

(43)公開日 平成7年(1995)8月29日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 2 B 6/12

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 2 B 6/12

F

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平6-40645

(22)出願日 平成6年(1994)2月16日

(71)出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目1番2号

(72)発明者 荒井 英明

茨城県日立市日高町5丁目1番1号「日立  
電線株式会社オプトロシステム研究所内」

(72)発明者 上塚 尚登

茨城県日立市日高町5丁目1番1号「日立  
電線株式会社オプトロシステム研究所内」

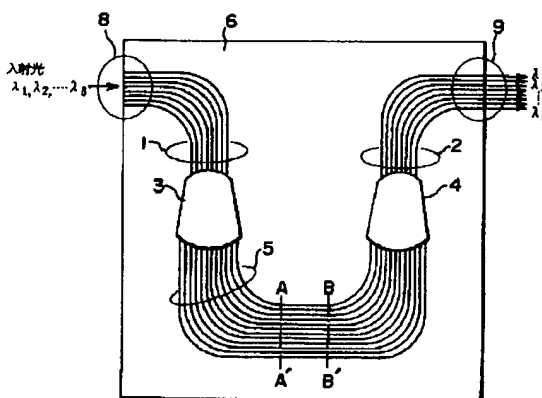
(74)代理人 弁理士 小山田 光夫

(54)【発明の名称】 アレー導波路回折格子型光合分波器

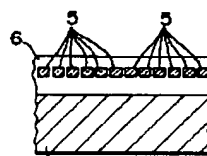
(57)【要約】 (修正有)

【目的】 偏波無依存なアレー導波路回折格子型光合分波器を提供する。

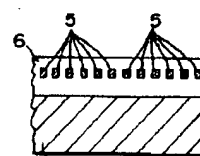
【構成】 入射部8を構成する複数本の三次元光導波路1, 出射部9を構成する複数本の三次元光導波路2, 入射部の三次元光導波路3と接続するスラブ型光導波路4, 出射部の三次元光導波路と接続するスラブ型光導波路, 上記二つのスラブ型光導波路を結ぶ複数本の三次元光導波路5からなるアレー導波路回折格子型光合分波器において、二つのスラブ型光導波路を結ぶ三次元光導波路のコアの断面形状に変化をもたせた。また、二つのスラブ型光導波路を結ぶ三次元光導波路の中間点を境に、この三次元光導波路のコア幅を片側では太く(コア断面を横長に)、もう一方で細く(コア断面を縦長に)した。



(A)



(B)



(C)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入射部を構成する複数本の三次元光導波路、出射部を構成する複数本の三次元光導波路、入射部の三次元光導波路と接続するスラブ型光導波路、出射部の三次元光導波路と接続するスラブ型光導波路、上記二つのスラブ型光導波路を結ぶ複数本の三次元光導波路からなるアレー導波路回折格子型光合分波器において、二つのスラブ型光導波路を結ぶ三次元光導波路のコアの断面形状に変化をもたせたことを特徴とするアレー導波路回折格子型光合分波器。

【請求項2】 請求項1記載のアレー導波路回折格子型光合分波器において、二つのスラブ型光導波路を結ぶ三次元光導波路の中間点を境に、この三次元光導波路のコア幅を片側では太く（コア断面を横長に）、もう一方で細く（コア断面を縦長に）したことを特徴とするアレー導波路回折格子型光合分波器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、偏波無依存なアレー導波路回折格子型光合分波器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】アレー導波路回折格子型光合分波器は、図3（A）に示すように、入射部の三次元光導波路1の中の一つの導波路に入射した光がスラブ型光導波路3で複数本の三次元光導波路5に分配される。この複数本の三次元光導波路5は、それぞれ一本ずつ異なった光路長を有しており、ここで位相差が与えられる。そして、位相差のついた光がスラブ型光導波路4に入射すると、干渉して出射部の三次元光導波路2の中の一つの導波路に集光する。ここで、どの導波路に光が集光するのかは、①入射部の三次元光導波路1の中の一つの導波路に光が入射したのかおよび②三次元光導波路5によって与えられた位相差による、によって決まることになる。この②の位相差は、波長によって異なるため、合分波器として機能することになる。しかし、三次元光導波路5は非常に長いので、導波路複屈折による偏波依存性が生じる。即ち、偏波依存性は、図2（A）の分光曲線図に示すようにTEモード波とTMモード波で分光曲線が分離してしまうことである。このような偏波依存性の問題を解決する方法として、図3（A）に示すように三次元光導波路5の入射端および射出端に応力付与膜10を設けることが提案されている（1993年電子情報通信学会春季大会予稿集C-232, 第4-268頁参照）。即ち、図3（A）に示すアレー導波路回折格子型光合分波器の三次元光導波路5のC-C'断面を図3（B）に示す。基板7上に形成されたコア5およびクラッド6の三次元光導波路5上に応力付与膜10を装荷する方法である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図3（A）に示すように応力付与膜10を装荷する方法は、一度導

波路を作成した後でマスク合わせなどを行って応力付与膜10を装荷しなければならず、これは非常に手間がかかってしまうという欠点があった。

【0004】この発明は、上述した従来技術の欠点を解消するためになされたもので、簡単な工程により偏波無依存なアレー導波路回折格子型光合分波器を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】この発明は、入射部を構成する複数本の三次元光導波路、出射部を構成する複数本の三次元光導波路、入射部の三次元光導波路と接続するスラブ型光導波路、出射部の三次元光導波路と接続するスラブ型光導波路、上記二つのスラブ型光導波路を結ぶ複数本の三次元光導波路からなるアレー導波路回折格子型光合分波器において、二つのスラブ型光導波路を結ぶ三次元光導波路のコアの断面形状に変化をもたせたことを特徴とするアレー導波路回折格子型光合分波器である。また、二つのスラブ型光導波路を結ぶ三次元光導波路の中間点を境に、この三次元光導波路のコア幅を片側では太く（コア断面を横長に）、もう一方で細く（コア断面を縦長に）したことを特徴とするアレー導波路回折格子型光合分波器である。

## 【0006】

【作用】アレー導波路回折格子型光合分波器の位相差付与部であるアレー導波路のコア幅の断面形状に変化を持たせたことにより、これによって偏波依存性を解消することが可能となる。

## 【0007】

【実施例】以下、図面に基づいてこの発明の実施例を説明する。図1（A）はアレー導波路回折格子型光合分波器の構成を示す平面図、図1（B）は三次元光導波路5の構成を示す図1（A）のA-A'線での断面図、図1（C）は同じく三次元光導波路5の構成を示す図1（A）のB-B'線での断面図である。即ち、図1（A）に示すように、入射部8は8本の三次元光導波路1によって構成され、これらの導波路はスラブ型光導波路3に接続される。このスラブ型光導波路3には12本の三次元光導波路5が接続されている。そして、これらの三次元光導波路5は12本がそれぞれ長さが異なって構成されている。

【0008】上記三次元光導波路5はスラブ型光導波路4に接続されている。三次元光導波路5は中間点よりもスラブ型光導波路3側では、図1（B）に示すようにコア幅が広くなっており、スラブ型光導波路4側では図1（C）に示すようにコア幅が狭くなって構成されている。

【0009】上記スラブ型光導波路4には、8本の三次元光導波路2が接続しており、出射部9となっている。基板7はSiO<sub>2</sub>で、その屈折率は1.458であり、コア5はSiO<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub>で、その屈折率は1.46

83であり、クラッド6は $\text{SiO}_2 - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{P}_2\text{O}_5$ で、その屈折率は1.458である。

【0010】図1(A)に示すように、三次元光導波路1の4番目の導波路に1.6nm間隔の波長 $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ の光を入射すると、スラブ型光導波路3で12本の三次元光導波路5に分配され、この三次元光導波路5で波長によって異なる位相差が付与される。そして、これがスラブ型光導波路4に入射すると、干渉を起こして波長によってそれぞれ異なる三次元光導波路2に集光して射出することになる。

【0011】通常、導波路には応力が加わっているため複屈折が生じており、同じ波長でもTEモード波とTMモード波では位相差が生じてしまう。この発明では、コア幅の断面形状を変化させることにより、形状に基づく複屈折を生じさせて、応力による複屈折と打ち消し合わせていることが特徴である。即ち、位相差付与部である三次元光導波路5にこれが適用されており、同じ波長であればTEモード波とTMモード波で同じだけの位相差が与えられ、例えば図2(B)の分光曲線図に示す三番目の出射ポートの分光曲線は、TEモード波とTMモード波ではほぼ同じであり、これは偏波無依存な特性を示していることになる。

【0012】

【発明の効果】以上説明したとおり、この発明のアレー導波路回折格子型光合分波器は、マスク合わせをして応

力付与部を装荷する困難な手間を必要とせず、通常の簡単な導波路を製造する工程により偏波無依存な特性を有するアレー導波路回折格子型光合分波器を容易に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)はこの発明の実施例のアレー導波路回折格子型光合分波器の平面図、(B)、(C)は三次元光導波路の構成を示す図1(A)のA-A'およびB-B'断面図、

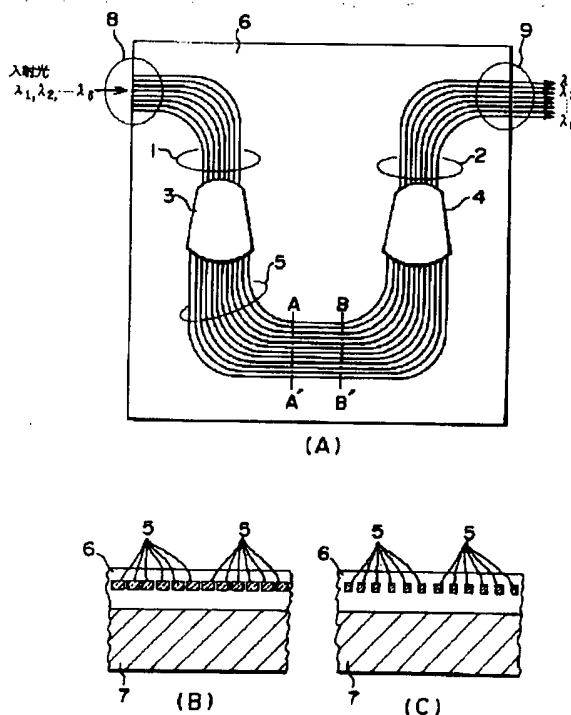
10 【図2】アレー導波路回折格子型光合分波器の出射部の分光曲線図で、(A)は偏波依存性のあるアレー導波路回折格子のもの、(B)は実施例のもの、

【図3】先行技術のアレー導波路回折格子型光合分波器を示し、(A)は平面図、(B)は三次元光導波路の構成を示す図3(A)のC-C'断面図である。

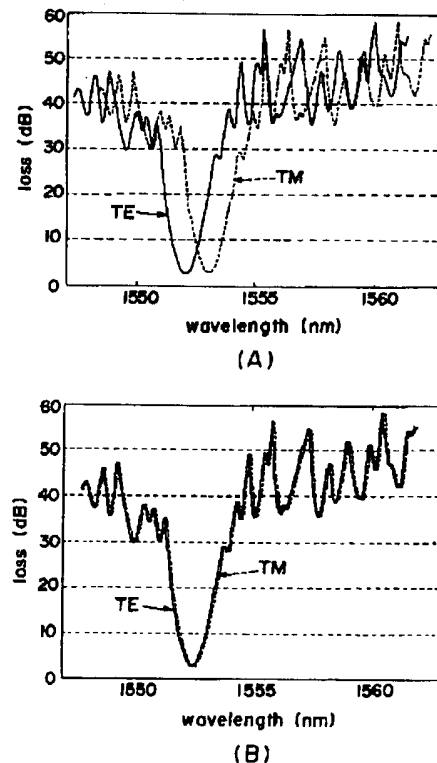
【符号の説明】

- 1, 2 三次元光導波路
- 3, 4 スラブ型光導波路
- 5 三次元光導波路
- 6 クラッド
- 7 基板
- 8 入射部
- 9 出射部
- 10 応力付与部

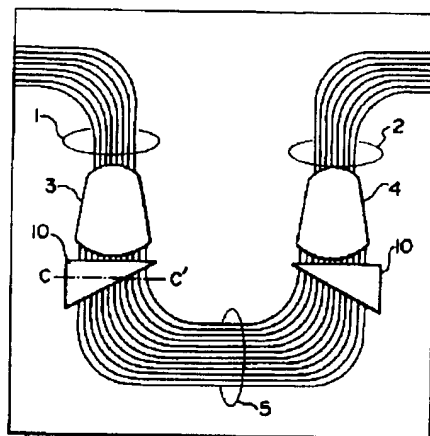
【図1】



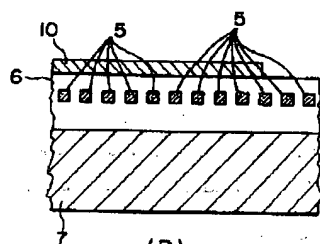
【図2】



【図3】



(A)



(B)